

152  
209R

BEST AVAILABLE  
COPY

ANSWER 1 OF 1 WPIOS COPYRIGHT 1995 DERVENT INFORMATION LTD  
 ACCESSION NUMBER: 84-190447 [S1] WPIOS  
 DOC. NO. NON-CPI: N84-142348  
 DOC. NO. CPI: C04-142365  
 TITLE: Low-noise tyre tread - has equal width  
 circumferential rings of patterned units each side  
 of equator symmetrically or otherwise.  
 DERVENT CLASS: A95 Q11  
 INVENTOR(S): JAECER, G; KOWALSKI, J; LIEDERER, W  
 PATENT ASSIGNEE(S): (SEMP) SEMPERIT AG  
 COUNTRY COUNT: 10  
 PATENT INFORMATION:

PATENT NO	KIND	DATE	WEEK	LA	PG	MAIN IPC
EP 114594	A 840801 (8431)* GE	13				
	R: AT CH DE FR GB IT LI LU					<--
AT 8300160	A 850215 (8512)					
EP 114594	B 850215 (8512)					
	R: AT BE DE FR GB IT LI LU					<--
DE 3379583	C 890518 (8921)					
JP 59140104	A 840811 (9502)					B60C011-06
JP 06098883	B2 941207 (9502)					6 B60C011-06

APPLICATION DETAILS:

PATENT NO	KIND	APPLICATION	DATE
EP 114594	A	EP 83-890230	831220
EP 114594	B	EP 83-890238	831229
JP 59140104	A	JP 84-5828	840118
JP 06098883	B2	JP 84-5828	840118

FILING DETAILS:

PATENT NO	KIND	PATENT NO
JP 06098883	B2 Based on	JP 59140104

PRIORITY APPLN. INFO.: AT 83-160 830119  
 REFERENCE PATENTS: A31...8550 ; CH 421735; GB 2014520; No-SR.Pub ; US 1996011; US 2006197

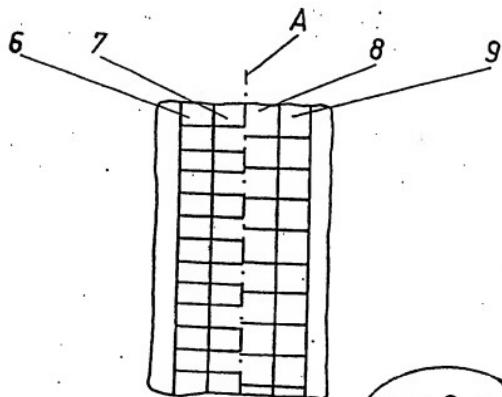
INT. PATENT CLASSIF.: B60C011-06

BASIC ABSTRACT:

EP 114594 A UPAB: 930925  
 Tyre tread has at least two circumferential rings of patterns on the sides of the tyre equator and separated by circumferential grooves, the tread can also have one similar ring round the equator; these dimensions, however, can be different. The number of such units can be different on opposite sides of the equator. At least those rings on each side of the tyre equator have the same width.

ADVANTAGE - Designs produce min. noise in running but retain the required properties of e.g. road grip, water removal and handling.

0/6





Europäisches Patentamt

⑯ European Patent Office

Office européen des brevets

⑮ Veröffentlichungsnummer: **O 114 594**  
B1

⑯

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

⑯ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
12.04.89

⑮ Int. Cl.: **B 60 C 11/06**

⑯ Anmeldenummer: 83890238.5

⑯ Anmeldetag: 29.12.83

⑯ Lauffläche für einen Fahrzeuglufttreifen.

⑯ Priorität: 19.01.83 AT 160/83

⑯ Patentinhaber: Semperit Reifen Aktiengesellschaft,  
Wienerdorferstrasse 20-24, A-2514 Traiskirchen (AT)

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
01.06.84 Patentblatt 84/31

⑯ Erfinder: Jaeger, Gert, Lutterstrasse 44/1,  
A-2514 Traiskirchen (AT)  
Erfinder: Kowalski, Johann, Ladislaus-Kiss-Gasse 4;  
A-2542 Kottingbrunn (AT)  
Erfinder: Liederer, Werner, Dr., Kapellengasse 53/29,  
A-2514 Traiskirchen (AT)

⑯ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
12.04.89 Patentblatt 89/15

⑯ Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE FR GB IT LI LU

⑯ Entgegenhaltungen:  
CH-A- 421 735  
GB-A- 2 014 620  
US-A- 1 956 011  
US-A- 2 006 197

EP O 114 594 B1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Lauffläche für einen Fahrzeuglufträger gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Neben den vielseitigsten, das Fahrverhalten betreffenden Anforderungen, die an ein Laufflächenprofil gestellt werden, ist eine wichtige weitere Forderung die Senkung des beim Abrollen des Reifens auftretenden Geräuschpegels.

Es gibt eine große Anzahl von Patenten, die eine Optimierung des Geräuschesverhaltens durch spezielle Laufflächengestaltungen zum Inhalt haben. In der Praxis steht man heute Lösungen an, bei denen die Dessimzyklenlänge über den Reifenumfang variiert, so daß der Geräuschpegel bei bestimmten, dominierenden Frequenzen verringert wird. Eine derartige und gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ausgebildete Lauffläche ist beispielweise aus der US-A 1 956 011 bekannt. Hierbei können die Dessimzyklen Profilblöcken entsprechen, die in Umfangrichtung in aufeinanderfolgenden Gruppen angeordnet sind, wobei innerhalb einer Gruppe Profilblöcke unterschiedlicher Längen vorgesehen werden. In der GB-A 2 014 520 wird vorgeschlagen, die Dessimzyklen derart über den Reifenumfang anzuordnen, daß sich sogenannte harmonische Segmente ergeben, die Gliedern einer harmonischen Reihe zuordenbar sind. Die Längen der Dessimzyklen sind in jedem harmonischen Segment unterschiedlich, wobei sich die Länge der Dessimzyklen innerhalb der harmonischen Segmente nach einem sinusförmigen Muster ändert.

Bei Kann ist weiters aus der CH-A 421 733 ein Allwetter-Kraftfahrzugefleß mit Spikes in der Lauffläche, die aus gleichartigen Dessimzyklen aufgebaute Dessimringe aufweist, wobei die Dessimzyklenanzahl pro Dessimring von dem einen Laufflächenrand zum anderen hin kontinuierlich zunimmt. Eine derartige Lauffläche kann das Geräuschproblem nicht lösen, da alle Dessimringe über den Umfang gleiche Dessimzyklenlängen aufweisen und somit jeder Dessimring einen ausgeprägten Frequenzpeak erzeugt.

Gerade diese Frequenzpeaks aber empfindet das menschliche Ohr als besonders unangenehm. Darüber hinaus bedingt eine derartige Asymmetrie der Lauffläche eine entsprechende Ungleichheit in den Laufflächenegenschaften, wobei insbesondere ein ungleichmäßiges Abriebverhalten zu erwarten ist.

Die vorliegende Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, eine Lauffläche der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß das von ihr erzeugte Abrollgeräusch gegenüber den bekannten Lösungen weiter herabgesetzt bzw. optimiert ist und die gleichzeitig bezüglich ihrer technischen Eigenschaften, wie Haftung, Wasserabführungsvermögen und Handlung voll entspricht.

Geht wird die gestellte Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß sich zumindest die Anzahl der Dessimzyklen des in der einen Laufflächenhälfte dem Reifenäquator benachbarten Dessimringes von der Anzahl der Dessimzyklen des in der ande-

ren Laufflächenhälfte dem Reifenäquator benachbarten Dessimringes um 5 bis 50% unterscheidet.

Durch die erfindungsgemäße Wahl einer verschiedenen Anzahl von Dessimzyklen in zumindest zwei Dessimringen ergibt sich nun eine bedeutende Optimierungsmöglichkeit des von der Lauffläche gelieferten Frequenzspektrums in der Weise, daß eine weitere Vergleichsmäßigung dadurch erreicht wird, daß nunmehr das Frequenzintervall zwischen dem niedrigsten Grundton und seiner ersten Harmonischen mit dem Grundton, bzw. den Grundtönen des bzw. der anderen Dessimringes(s), die aufgrund ihrer unterschiedlichen Dessimzyklenanzahl eine andere Grundfrequenz aufweisen, möglichst gleichmäßig aufgefüllt wird. Das bei der Frequenzanalyse erstellte Frequenzspektrum (Fourier-Analyse) eines so aufgebauten Laufflächenprofils zeigt einen relativ gleichmäßigen Verlauf, wobei das Hervortreten einzelner Peaks aber nicht ganz vermieden werden kann.

Es muß hervorgehoben werden, daß auch kleinere Veränderungen des Frequenzspektrums sich subjektiv für das menschliche Ohr sowohl positiv, als auch negativ sehr stark auswirken können.

Es ist erforderlich, daß sich die Dessimzyklenanzahl der Dessimringe um etwa 5 bis 50% voneinander unterscheiden. Unter 5% ist der Effekt auf das Geräuschesverhalten sehr gering, über 50% ist die Asymmetrie der Lauffläche samt den damit einhergehenden technischen Problemen schon zu groß.

Durch die gleiche Breite der Dessimringe beidseitig des Reifenäquators wird im Zusammenhang mit der unterschiedlichen Dessimzyklenanzahl erreicht, daß die Vorteile der Asymmetrie für das Geräuschesverhalten beim Abrollen mit einer dennoch an sich gleichmäßigen Gestaltung verbunden sind. Es ergibt sich dadurch, daß die sonstigen Fahreigenschaften des Reifens nur wenig verändert werden, während nur und gerade das Laufflächengerausch minimiert werden kann. In diesem Sinne ist die Aufgabe der Erfindung darin zu sehen, dem Gestalter einer Reifenlauffläche eine Lehre zur Hand zu geben, die es ihm ermöglicht, unter der großen Anzahl von Reifenegenschaften nur die eine günstig zu beeinflussen. Dies eben dadurch, daß bei im wesentlichen gleicher Breite der Dessimringe eine unterschiedliche Dessimzyklenanzahl innerhalb dieser Dessimringe gewählt wird.

Ein besonders vorteilhafter Effekt kann erreicht werden, wenn die einzelnen Dessimzyklen innerhalb eines Dessimringes um den Umfang in einer derartigen Abfolge – bezüglich ihrer Erstreckung in Umfangrichtung – angeordnet werden, daß innerhalb der Dessimringe mehrere, verschiedene große Segmente mit unterschiedlichen Dessimzyklenabfolge vorliegen. Bei zweckmäßiger Wahl dieser Segmente ergibt sich in an sich bekannter Weise, daß die Amplitude der Grundfrequenz verkleinert wird und sich die Schallenergie entsprechend auf einen Frequenzbereich aufteilt, so daß im Frequenzspektrum z.B. anstatt eines hohen Peaks ein flacherer, breiterer Berg auftritt.

Für PKW-Reifen ist es besonders zweckmäßig, wenn sich die Dessimzyklenanzahlen der Dessimringe um etwa 10 bis etwa 30% voneinander unterscheiden.

Sind die mindestens zwei sich in Umfangsrichtung erstreckenden Dessimringe symmetrisch zum Reifenäquator angeordnet, so ergibt sich ein weiterer Symmetrieffekt, der die Gleichmäßigkeit der Laufflächeneigenschaften trotz der unterschiedlichen Dessimzyklenanzahl in den betreffenden Dessimringen erhöht.

Es muß in diesem Zusammenhang auch berücksichtigt werden, daß bei üblichen Dessimgestaltungen z. B. über die Reifenbreite vier oder fünf Dessimringe verteilt sind, wobei der im Schulterbereich angeordneten Dessimringe zwangsläufig aus Dessimzyklen aufgebaut sind, die sich von den Dessimzyklen der inneren Dessimringe etwas unterscheiden. Die zum Reifenäquator symmetrische Anordnung der Dessimringe ist somit für viele Fälle auch aus den erwähnten Gestaltungsgründen vorteilhaft.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß zumindest auf einer der Laufflächenhälften mehr als ein Dessimring vorgesehen ist, dessen Dessimzyklenanzahl sich zumindest von der Dessimzyklenanzahl eines in der anderen Laufflächenhälfte angeordneten Dessimringes unterscheidet. Dadurch ist eine weitere Beeinflussungsmöglichkeit des Geräuschpegels gegeben, wodurch sich eine noch bessere Anpassung an gewisse Konstruktionseigenschaften von Fahrzeugen erreichen läßt.

Eine für bestimmte Anordnungsfälle zweckmäßige Laufflächengestaltung liegt dann vor, wenn der über dem Reifenäquator in der Laufflächemitte angeordnete Dessimring eine sich zumindest von einem der auf verschiedenen Seiten des Reifenäquators liegenden Dessimringen unterscheidende Dessimzyklenanzahl aufweist. Diese Laufflächengestaltung kann dann gewählt werden, wenn auf eine entlang des Reifenäquators verlaufende Rille verzichtet werden kann. Dies wird insbesondere bei breiteren Reifen mit z.B. fünf Dessimringen der Fall sein. Die Gestaltung der Dessimzyklusfolge und Anzahl in dem mittigen Dessimring bietet dann eine weitere Möglichkeit zur positiven Beeinflussung des Geräuschpegels.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, vier Dessimringe – gebildet aus einem Paar in jeder Laufflächenhälfte – zu verwenden, deren Dessimzyklenanzahl jeweils unterschiedlich ist, wobei die Gesamtanzahl der Dessimzyklen in der einen Laufflächenhälfte gleich ist der Gesamtanzahl der Dessimzyklen in der anderen Laufflächenhälfte. Die Verwendung von derart gestalteten vier Dessimringen hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, da dabei ein guter Kompromiß zwischen der Effektivität der Geräuschverminderung und der an sich angestrebten Symmetrie der Laufflächengestaltung erreicht wird.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß in jeder Laufflächenhälfte je zwei, unterschiedliche Dessimzyklenanzahl aufweisende

Dessimringe angeordnet sind, wobei der erste Dessimring die gleiche Dessimzyklenanzahl besitzt wie der dritte Dessimring, bzw. der zweite Dessimring die gleiche Dessimzyklenanzahl besitzt wie der vierte Dessimring. Eine derartige Lauffläche hat eine etwas ausgeprägtere Asymmetrie, wodurch es möglich ist, unterschiedliche geräuschbestimmende Parameter im Bereich der Laufflächenmitte und im Bereich der Reihenschultern zu berücksichtigen. Bei Radialreifen ist konstruktionsbedingt der Aufstandsdruck des Reifens im Bereich der Reihenschultern bei einem ordnungsgemäß aufgeblasenen Reifen größer als im Bereich der Laufflächemitte. Dadurch ergeben sich auch für die Geräuschenwicklung etwas unterschiedliche Voraussetzungen, wobei die praktische Bedeutung dieser Effekte sehr von den übrigen Konstruktionsdetails des Reifens abhängt.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß vier Dessimringe – gebildet aus einem Paar in jeder Laufflächenhälfte – vorgesehen sind, wobei die auf einer Laufflächenhälfte liegenden Dessimringe jeweils die gleiche Dessimzyklenanzahl aufweisen. Durch diese Ausführung wird bewußt eine erhöhte Asymmetrie erzeugt, wie sie für spezielle Einsatzbereiche manchmal gewünscht wird.

Die Erfindung ist auch auf solche Reifen anwendbar, die Dessimringe aufweisen, die aus unterschiedlichen Dessimzyklen aufgebaut sind. In diesem Fall kann es zweckmäßig sein, wenn beidseits des Reifenäquators, in gegebenenfalls unterschiedlicher Anordnung zu diesem, je zwei aus verschiedenen Dessimzyklen aufgebauten Dessimringe angeordnet sind, wobei je zwei auf verschiedenen Seiten des Reifenäquators liegende Dessimringe geometrisch gleichartige Dessimzyklen, jedoch unterschiedliche Dessimzyklenanzahlen aufweisen. Diese Variante erhöht die Freiheitsgrade des Laufflächengestalters erheblich und versetzt ihn so in die Lage, bestimmte andere Fahreigenschaften des Reifens, die mit der Laufflächengestaltung zusammenhängen (wie z.B. Rutschverhalten, Naßgriff, Elsigriff und dergleichen) durch Anpassung der Dessimzyklen selbst günstig zu beeinflussen.

Bei allen beschriebenen Ausgestaltungen können die Dessimzyklen sich währendelohende Abschnitte von z.B. einer Zick-Zack-Rippe sein, oder aus durch Nuten oder Einschnitten in Axialrichtung getrennten Profilblöcken bestehen.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert.

Es zeigen die Figuren 1 bis 6 in schematischer Form verschiedene Dessimringanordnungen. Die Fig. 1 zeigt zwei Dessimringe 1, 2, die gleiche Breite  $b$  aufweisen. Die Dessimringe 1, 2 liegen gemäß Fig. 1 in unterschiedlichem Abstand vom Reifenäquator A. Es ist jedoch im Rahmen der Erfindung auch möglich, daß bei einem Reifen mit zwei Dessimringen 1, 2 diese im gleichen Abstand zum Reifenäquator A angeordnet sind.

Fig. 2 zeigt drei Dessimringe 3, 4, 5, wobei die Dessimringe 3, 4 aus im Prinzip gleichen Dessimzyklen aufgebaut sind, aber – ebenso wie die in

Fig. 1 dargestellten Dessimringe 1, 2 – eine unterschiedliche Dessimzyklenanzahl aufweisen. In der Reifenmitte, über dem Äquator A ist ein Dessimring 5 angeordnet, der aus den gleichen Dessimzyklen wie die Dessimringe 3, 4 aufgebaut sein kann. Es ist jedoch auch möglich, daß der Dessimring 5 aus anderen Dessimzyklen aufgebaut ist. Auch die Dessimzyklenanzahl des Dessimrings 5 kann im Rahmen der technischen Möglichkeiten gewählt werden.

Fig. 3 zeigt vier Dessimringe 6, 7, 8, 9, wobei die Dessimringe, die auf derselben Seite des Reifenäquators A liegen, jeweils aus gleichen Dessimzyklen mit gleicher Dessimzyklenanzahl bestehen. Es ergibt sich dadurch eine relative Asymmetrie.

In Fig. 4 sind wiederum vier Dessimringe 10, 11, 12, 13 dargestellt, wobei von links nach rechts der erste Dessimring 10 und der dritte Dessimring 12 aus gleichen Dessimzyklen gleicher Dessimzyklenanzahl aufgebaut sind, welche Gleichartigkeit, allerdings unterschieden von den Dessimringen 10 und 12, auch für die Dessimringe 11 und 13 zutrifft. Es ergibt sich bei einer derartigen Laufflächengestaltung, daß auf beiden Seiten des Reifenäquators A in Summe die gleiche Dessimzyklenanzahl vorliegt.

In Summe die gleiche Dessimzyklenanzahl auf beiden Seiten des Reifenäquators A liegt auch bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 5 vor, wobei dort allerdings alle Dessimringe 14, 15, 16, 17 zwar aus gleichen Dessimzyklen, aber mit jeweils unterschiedlicher Dessimzyklenanzahl, aufgebaut sind. Dabei ist die Dessimzyklenanzahl in den Dessimringen 14, 15, 16, 17, die auf verschiedenen Seiten des Reifenäquators A liegen, allerdings so gewählt, daß die Gesamtzyklenanzahl beider Laufflächenhälften gleich ist.

In Fig. 6 schließlich sind vier Dessimringe 18, 19, 20, 21 dargestellt, wobei auf verschiedenen Seiten des Reifenäquators A Dessimringe mit verschiedenen Dessimzyklen vorliegen, wobei diesen Dessimringen allerdings aus den jeweils gleichen Dessimzyklen aufgebaut. Dessimringe auf der anderen Seite des Reifenäquators A entsprechen. Gemäß der Erfindung ist die Dessimzyklenanzahl der Dessimringe 18, 20 und 19, 21, die aus im Prinzip gleichartigen Dessimzyklen aufgebaut sind, unterschiedlich.

Erklärend soll noch darauf hingewiesen werden, daß im Sinne der Erfindung unter dem Begriff Dessimzyklus jede sich entlang des Reifenumfangs im wesentlichen wiederholende Gestaltungseinheit verstanden wird, sei diese jetzt ein einzelner Block samt den anteilig zu ihm gehörigen Begrenzungsnutten, oder sei dies ein Teil einer Umfangsrille.

Beispielweise soll auch noch angemerkt werden, daß bei gängigen PKW-Reifendimensionen die Dessimzyklenanzahl über den Reifenumfang zwischen etwa 50 und etwa 70 liegt, bei LKW-Reifen zwischen etwa 40 und etwa 80 liegt.

#### Patentansprüche

1. Lauffläche für einen Fahrzeugluftreifen mit mindestens zwei durch Umfangsnuten getrennten,

auf verschiedenen, durch den Reifenäquator (A) geteilten Laufflächenhälften liegenden, sich in Umfangsrichtung erstreckenden Dessimringen (1 bis 4, 6 bis 21), insbesondere mit einem über dem Reifenäquator (A) ebenfalls in Umfangsrichtung verlaufenden Dessimring (5), wobei jeder Dessimring (1 bis 21) aus einer Abfolge von im Prinzip geometrisch gleichartigen, in der Dimensionierung jedoch unterschiedlichen Dessimzyklen aufgebaut ist, und wobei zumindest die beidseitig des Reifenäquators (A) verlaufenden Dessimringe (1 bis 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20) gleiche Breite aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß sich zumindest die Anzahl der Dessimzyklen des in der einen Laufflächenhälfte dem Reifenäquator (A) benachbarten Dessimringes (1, 3, 7, 11, 15, 19) von der Anzahl der Dessimzyklen des in der anderen Laufflächenhälfte dem Reifenäquator (A) benachbarten Dessimringes (2, 4, 8, 12, 16, 20) um 5 bis 50% unterscheidet.

2. Lauffläche nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Anzahl der Dessimzyklen um 10 bis 30% voneinander unterscheidet.

3. Lauffläche nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei sich in Umfangsrichtung erstreckende Dessimringe (3, 4, 6 bis 21) vorgesehen sind, die symmetrisch zum Reifenäquator (A) angeordnet sind.

4. Lauffläche nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest auf einer Laufflächenhälfte mehr als ein Dessimring (14, 15, 18, 19) vorgesehen ist, dessen Dessimzyklenanzahl sich zumindest von der Dessimzyklenanzahl eines in der anderen Laufflächenhälfte angeordneten Dessimringes (16, 17, 20, 21) unterscheidet.

5. Lauffläche nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein über dem Reifenäquator (A) in der Laufflächemitte angeordneter Dessimring (5) eine sich zumindest von einem der auf verschiedenen Seiten des Reifenäquators (A) liegenden Dessimringe (3, 4) unterscheidende Dessimzyklenanzahl aufweist.

6. Lauffläche nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß vier Dessimringe (14, 15, 16, 17) – gebildet aus einem Paar in jeder Laufflächenhälfte – vorgesehen sind, deren Dessimzyklenanzahl jeweils unterschiedlich ist, wobei die Gesamtanzahl der Dessimzyklen in der einen Laufflächenhälfte gleich ist mit der Gesamtanzahl der Dessimzyklen in der anderen Laufflächenhälfte.

7. Lauffläche nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Laufflächenhälfte je zwei, unterschiedliche Dessimzyklenanzahl aufweisende Dessimringe angeordnet sind, wobei der erste Dessimring (10) die gleiche Dessimzyklenanzahl besitzt wie der dritte Dessimring (12), bzw. der zweite Dessimring (11) die gleiche Dessimzyklenanzahl besitzt wie der vierte Dessimring (13).

8. Lauffläche nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß vier Dessimringe (6, 7, 8, 9), gebildet aus einem Paar in jeder Laufflächenhälfte vorgesehen sind, wobei die auf einer Laufflächenhälfte liegenden Dessimringe (6, 7, 8,

9) jeweils die gleiche Dessimzyklenanzahl aufweisen.

9. Lauffläche nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß beidseits des Reifenäquators (A), in gegebenenfalls unterschiedlicher Anordnung zu diesem, je zwei aus verschiedenen Dessimzyklen aufgebauten Dessimringe (18, 19, 20, 21) angeordnet sind, wobei je zwei auf verschiedenen Seiten des Reifenäquators (A) liegende Dessimringe (18, 20; 19, 21) geometrisch gleichartige Dessimzyklen, jedoch unterschiedliche Dessimzyklenanzahlen aufweisen.

10. Lauffläche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dessimzyklen sich wiederholende Abschnitte, z.B. einer Zickzackrippe sind.

11. Lauffläche nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dessimzyklen durch Nuten oder Einschnitte in Axialrichtung getrennte Profilblöcke sind.

#### Claims

1. A tread for a pneumatic tyre comprising at least two pattern rings (1 to 4, 6 to 21) which are separated by peripheral grooves, are located on different halves of the tread divided by the tyre equator (A), and extend in the peripheral direction, in particular comprising a pattern ring (5) which extends over the tyre equator (A) likewise in the peripheral direction, where each pattern ring (1 to 21) is constructed from a sequence of pattern cycles which are fundamentally identical geometrically but which differ in dimensioning, and where at least the pattern rings (1 to 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20) which extend on both sides of the tyre equator (A) have the same breadth, characterised in that at least the number of pattern cycles of the pattern ring (1, 3, 7, 11, 15, 19), which is adjacent to the tyre equator (A) in one half of the tread differs by 5 to 50% from the number of pattern cycles of the pattern ring (2, 4, 8, 12, 16, 20) which is adjacent to the tyre equator (A) in the other half of the tread.

2. A tread as claimed in Claim 1, characterised in that the numbers of pattern cycles differ from one another by 10 to 30%.

3. A tread as claimed in Claim 1 or 2, characterised in that at least two pattern rings (3, 4, 6 to 21) are provided which extend in the peripheral direction and which are arranged symmetrically in relation to the tyre equator (A).

4. A tread as claimed in one of Claims 1 to 3, characterised in that at least on one of the tread halves, there is provided more than one pattern ring (14, 15, 18, 19) in which the number of pattern cycles differs at least from the number of pattern cycles of a pattern ring (16, 17, 20, 21) arranged in the other tread half.

5. A tread as claimed in one of Claims 1 to 4, characterised in that a pattern ring (5) arranged over the tyre equator (A) in the centre of the tread has a number of pattern cycles which differs at least from one of the pattern rings (3, 4) located on different sides of the tyre equator (A).

6. A tread as claimed in Claim 4, characterised in that four pattern rings (14, 15, 16, 17) – formed by one pair in each tread half – are provided, in each of which the number of pattern cycles differs and where the total number of pattern cycles in one half of the tread is identical to the total number of pattern cycles in the other half of the tread.

7. A tread as claimed in one of Claims 1 to 3, characterised in that in each half of the tread there are arranged two pattern rings which comprise a different number of pattern cycles and where the first pattern ring (10) comprises the same number of pattern cycles as the third pattern ring (12), and the second pattern ring (11) comprises the same number of pattern cycles as the fourth pattern ring (13).

8. A tread as claimed in one of Claims 1 to 3, characterised in that four pattern rings (6, 7, 8, 9), formed by one pair in each tread half, are provided, where the pattern rings (6, 7, 8, 9) located on one half of the tread in each case comprise the same number of pattern cycles.

9. A tread as claimed in one of Claims 1 to 4, characterised in that two pattern rings (18, 19, 20, 21), each constructed from different pattern cycles, are arranged on both sides of the tyre equator (A), possibly in a different arrangement in relation to the latter, where two pattern rings (18, 20; 19, 21) arranged on different sides of the tyre equator (A) possess pattern cycles which are identical geometrically but which differ in respect of number.

10. A tread as claimed in one of the preceding Claims, characterised in that the pattern cycles are recurring segments, e.g. of a zig-zag rib.

11. A tread as claimed in one of the preceding Claims, characterised in that the pattern cycles are profile blocks separated by grooves or indentations in the axial direction.

#### Revendications

1. Bande de roulement pour un bandage pneumatique de véhicules, présentant au moins deux anneaux (1 à 4, 6 à 21) à dessins qui s'étendent dans le sens périphérique, sont séparés par des gorges circonférentielles et se trouvent sur des moitiés différentes de la bande de roulement, scindées par l'équateur (A) du pneumatique, notamment un anneau (5) à dessins s'étendant également dans le sens périphérique, au-dessus de l'équateur (A) du pneumatique, chaque anneau (1 à 21) à dessins se composant d'une succession de répétitions cycliques de dessins dans leur principe géométrique similaires, mais toutefois différentes quant à leur dimensionnement, et au moins les anneaux (1 à 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20) à dessins qui s'étendent de part et d'autre de l'équateur (A) du pneumatique présentant la même largeur, caractérisée par le fait qu'au moins le nombre des répétitions cycliques des dessins de l'anneau (1, 3, 7, 11, 15, 19) à dessins voisin de l'équateur (A) du pneumatique, dans l'une des moitiés de la bande de roulement, est différent, de 5 à 50%, du nombre des répétitions

cycliques des dessins de l'anneau (2, 4, 8, 12, 16, 20) à dessins voisins de l'équateur (A) du pneumatique dans l'autre moitié de la bande de roulement.

2. Bande de roulement selon la revendication 1, caractérisée par le fait que le nombre des répétitions cycliques des dessins diffère mutuellement de 10 à 30%.

3. Bande de roulement selon la revendication 1 ou 2, caractérisée par la présence d'au moins deux anneaux (3, 4, 6 à 21) à dessins s'étendant dans le sens périphérique, qui sont disposés symétriquement par rapport à l'équateur (A) du pneumatique.

4. Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par la présence, sur au moins l'une des moitiés de celle bande de roulement, de plus d'un anneau (14, 15, 18, 19) à dessins dont le nombre des répétitions cycliques des dessins diffère au moins du nombre des répétitions cycliques des dessins d'un anneau (16, 17, 20, 21) à dessins disposés dans l'autre moitié de la bande de roulement.

5. Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait qu'un anneau (5) à dessins disposé au centre de la bande de roulement, au-dessus de l'équateur (A) du pneumatique, présente un nombre de répétitions cycliques des dessins différent au moins de l'un des anneaux (3, 4) à dessins situés sur des côtés différents de l'équateur (A) du pneumatique.

6. Bande de roulement selon la revendication 4, caractérisée par la présence de quatre anneaux (14, 15, 16, 17) à dessins - formés d'une paire dans chaque moitié de la bande de roulement -, dont le nombre des répétitions cycliques des dessins diffère à chaque fois, le nombre total des répétitions cycliques des dessins étant identique, dans l'une des moitiés de la bande de roulement, au nombre total des répétitions cycliques des dessins dans l'autre moitié de cette bande de roulement.

7. Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que deux

anneaux respectifs à dessins, présentant un nombre différent de répétitions cycliques des dessins, sont disposés dans chaque moitié de la bande de roulement, le premier anneau (10) à dessins possédant le même nombre de répétitions cycliques des dessins que le troisième anneau (12) à dessins ou, respectivement, le deuxième anneau (11) à dessins possédant le même nombre de répétitions cycliques des dessins que le quatrième anneau (13) à dessins.

8. Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par la présence de quatre anneaux (6, 7, 8, 9) à dessins, formés d'une paire dans chaque moitié de la bande de roulement, les anneaux (6, 7, 8, 9) à dessins situés sur une moitié de la bande de roulement présentant, à chaque fois, le même nombre de répétitions cycliques des dessins.

9. Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que deux anneaux respectifs (18, 19, 20, 21) à dessins comportant différentes répétitions cycliques des dessins sont disposés de part et d'autre de l'équateur (A) du pneumatique, avec disposition éventuellement différente par rapport à celui-ci, deux anneaux (18, 20; 19, 21) à dessins considérés, situés sur des côtés différents de l'équateur (A) du pneumatique, présentant alors des répétitions cycliques de dessins géométriquement de même type, mais des nombres différents de répétitions cycliques des dessins.

10. Bande de roulement selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les répétitions cycliques des dessins sont, par exemple, des tronçons répétitifs d'une nervure en zigzag.

11. Bande de roulement selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les répétitions cycliques des dessins sont des blocs profilés séparés, dans le sens axial, par des gorges ou des entailles.

45

50

60

65

6

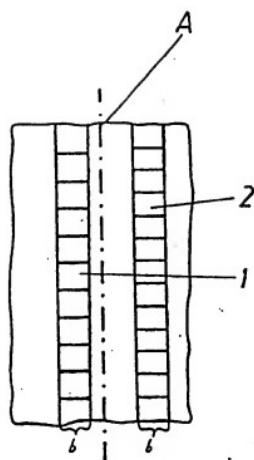


Fig 1

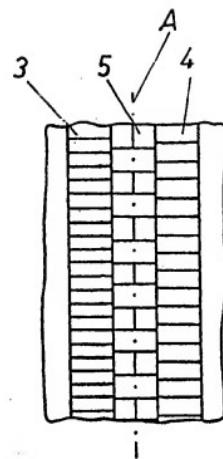


Fig 2

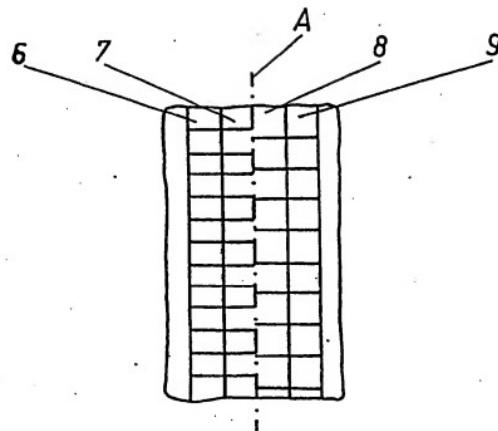


Fig 3

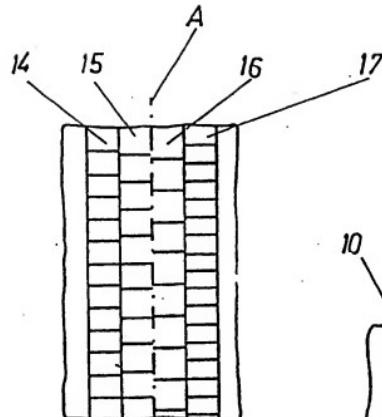


Fig 5

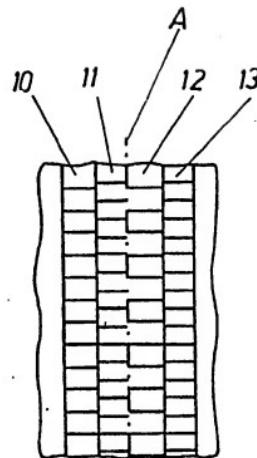


Fig 4

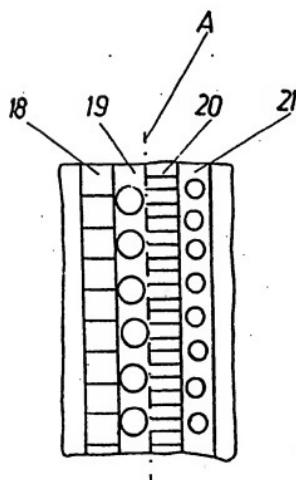


Fig 6

TREAD BAND FOR A PNEUMATIC TIRE

The invention relates to a tread band for a pneumatic tire according to the preamble of claim 1.

Besides the many requirements that are placed onto a tread band, in particular for its road holding properties, an additional important requirement has become the reduction of the noise generated by a rolling tire.

There are a number of patents which concern the optimization of the noise behavior through special tread pattern configurations. In practice one looks for a solution whereby the cycle lengths in the circumferential directions are varied such that the noise emission at particular dominant frequencies is reduced. Such a tread band according to the preamble of claim 1 is for example known from US-A-4,956,011. The design elements can be in the form of blocks which are arranged in the circumferential direction in successive groups whereby within each group there are blocks of different lengths.

There is furthermore known from CH-A-421733 an all-weather pneumatic tire with spikes comprising rings of design elements consisting of similar design elements whereby the number of design elements per ring continuously increases from one edge of the tread to the other. Such a tread band cannot solve the noise problem, since all design elements have the same length in the circumferential direction and thereby each ring produces a marked frequency peak.

This frequency peak in particular is felt by the human ear as being particularly unpleasant. Furthermore, such an asymmetry of the tread band entails a corresponding non-uniformity in the properties of the tread band whereby in particular a non-uniform wear pattern is to be expected.

The object of the present invention is to design a tread band of the kind referred to above, such that the noise emission is further reduced as compared to the prior art solutions and at the same time the same technical advantages such as adhesion, water evacuation and handling are maintained.

The problem is solved according to the invention in that the number of design elements in at least the ring of design elements adjacent to the tire equator in the one tread half differs by about 5 to 50 % from the number of design elements in the ring of design elements adjacent to the tire equator on the other tread half.

The choice of different numbers of design elements in at least two rings according to the invention gives an important possibility of optimizing the frequency spectrum generated by the tread such that a further spreading is achieved whereby the frequency valley between the lowest fundamental frequency and its first harmonic, - respectively the fundamental frequencies of the other rings which in accordance with their different number of design elements will have a different fundamental frequency, - will be very uniformly filled up. The frequency analysis of a spectrum (Fourier analysis) of such a tread pattern shows a relatively uniform pattern. However, the occurrence of single peaks cannot be altogether avoided.

It must be pointed out that even small changes in the frequency spectrum subjectively can have a positive as well as a strong negative effect onto the human ear.

It is advantageous if the number of design elements in the rings differs from about 5 to 50 %. Below 5% the effect onto the noise generation is very small, above 50 %, the asymmetry of the tread band with all ensuing related technical problems is too large.

The identical width of the rings on either side of the tire equator together with the different number of design elements results in a tire which has the advantages of the asymmetry for the noise generation but has a relative uniform configuration. Hence it follows that the other properties of the tire are only very slightly affected while only the noise generation has been reduced. In this respect the object of the invention has to be seen in giving the tire designer a teaching which makes it possible for him to influence one single property out of a multitude of properties. This can be done through choosing a different number of design elements within a design ring while keeping the rings of substantially identical width.

A particularly advantageous effect can be achieved when the single design elements within a ring are arranged in circumferential direction.

in such a sequence that within each ring several different segments of differing design elements are used. An appropriate choice of this segment has as a result in a known manner, that the amplitude of the fundamental frequency is reduced and in that the sound energy is accordingly spread over a larger frequency range such that in the frequency spectrum a flat, wide peak appears rather than a sharp peak.

It is particularly appropriate for passenger tires to choose a number of design elements in each ring which differs by about 10 to 30 %.

If the two rings are arranged in circumferential direction symmetrically to the tire equator, a further symmetry effect is achieved which increases the uniformity of the tread properties despite the different number of design elements in the respective rings.

In this context, it needs to be mentioned that with the usual tread patterns, for example, tread patterns comprising four or five rings, the rings in the shoulder portions consist necessarily of design elements which are different from those in the other rings. The symmetrical arrangement of the rings with respect to the tire equator therefore is in many cases advantageous.

In a further embodiment of the invention, at least one of the tread half comprises more than one ring whose number of design elements is different from at least the number of design elements of a ring located on the other tread half. This gives an additional means of influencing the noise level, whereby an even better adaptation can be made to particular construction properties of vehicles.

It may be appropriate to have a tread pattern with a ring extending on the tire equator with a number of design elements which differs from the number of rings located on either side of the equator. This tread pattern can be chosen where no groove is required along the equator. This in particular applies to wide tires with for example five rings. The sequence of design elements and the number thereof gives a further possibility to positively influence the noise level.

A further advantageous configuration of the invention foresees four rings - consisting of a pair in each tread half - with a different number of design elements whereby the total number of design elements in one tread half is equal to the total number of design elements in the

other tread half. The use of such four rings is particularly advantageous since a compromise between effectiveness of noise reduction and the desired symmetry of the tread pattern can be obtained.

In a further embodiment of the invention, each tread half comprises two rings with different design elements whereby the first ring has the same number of design elements as the third ring; respectively the second ring the same number of design elements as the fourth ring. Such a tread bend has a somewhat more pronounced asymmetry, whereby it becomes possible to take into account the different parameters in the center of the tread and in the shoulders of the tread which are responsible for the creation of tire noise. In radial tires the pressure in the footprint of an inflated tire is by construction higher in the shoulders than it is in the tread center. Therefore there are different conditions for the generation of noise whereby the practical importance of these effects very much depends on the other construction details of the tire..

A further embodiment of the invention uses four rings - consisting of a pair in each tread half - whereby the rings on one tread half have the same number of design elements. By this means a higher asymmetry is produced as it may be needed for certain applications.

The invention also applies to such tires which have rings of design elements which consist of different design elements. In this case it may be of advantage to place on either side of the equator, optionally at a different location therefrom, two different rings comprising different design elements whereby two of the rings situated on either side of the equator have identical design elements but differ in number of design elements. This embodiment increases the freedom of design for the tire designer and gives him the possibility to influence through the design elements themselves other properties of the tire which depend on the tread configuration (such as skid, wet grip, ice grip etc) .

In all the embodiments described, the design elements may consist of repeating segments of for example a zig-zag rib or of blocks separated in the axial direction by incisions or grooves.

The invention will now be described with reference to the figures.

Figures 1 to 6 illustrate schematically various rings configurations. Figure 1 illustrates two rings 1, 2 which have an

identical width b. The rings 1,2 according to Figure 1 are located at a different distance from the tire equator A. It is however possible within the present invention that the two rings 1,2 are located at the same distance from the tire equator A.

Figure 2 shows three rings 3,4,5 whereby the rings 3,4 consist of design elements which are in principle identical; which, however - such as in rings 1,2 shown in Figure 1 - have a different number of design elements. In the center of the tire, on the tire equator, there is a ring 5 which consists of the same design elements as rings 3,4. It is however also possible that ring 5 consists of different design elements. The number of design elements in ring 5 can also be chosen in an appropriate manner.

Figure 3 shows four rings, 6,7,8,9 whereby the rings which are located on the same side of the tire equator consist each of the same design elements with the same number of design elements. This results in a relative asymmetry.

Figure 4 illustrates four rings 10,11,12,13 whereby, as seen from the left to the right, the first ring 10 and the third ring 12 consist of the same design elements and of the same number of design elements which identity, although different from that of rings 10 and 12 also applies to rings 11 and 13. In such a tread configuration the same total of design elements are to be found on both sides of the tire equator A.

The same total of design elements on both sides of the tire equator A can also be found in the embodiment of Figure 5 whereby all rings 14,15,16,17 consist of identical design elements, but each ring having a different number thereof. The number of design elements in the rings 14,15,16,17 which are located on different sides of the equator have been chosen such that the total number of elements on both tread halves is the same.

Finally in Figure 6 there are illustrated four rings 18,19,20,21 whereby on different sides of the equator there are rings with different elements. To each ring on one side corresponds a ring consisting of the same elements on the other side of the tire equator. According to the invention, the number of design elements in rings 18,20 and 19,21 which, in principle, consist of similar design elements, is different.

Finally it must be noted that according to the spirit of the invention, the term design element is to be understood to mean every configuration unit which is substantially repeated along the circumference of the tire, whether this unit is a single block with its adjacent delimiting grooves, or a portion of a circumferential rib.

It is also to be noted that it is common in the art to use a number of design elements for passenger tires which is comprised between about 50 and 70 and for truck tires a number which is comprised between about 40 to about 80.

CLAIMS

1. Tread band for a pneumatic tire comprising at least two circumferentially extending rings of design elements (1 to 4, 6 to 21) separated by circumferential grooves and located on different halves of the tread band separated by the tire equator (A), in particular comprising a circumferentially extending ring of design elements (3) located on the tire equator (A), whereby each ring of design elements consists of a series of in principle geometrically similar, but dimensionally different design elements, and whereby at least the rings (1 to 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20) of design elements which are located on either side of the tire equator (A) have an identical width, characterized in that the number of design elements in at least the ring (1,3,7,11,15,19) of design elements adjacent to the tire equator (A) in the one tread half differs by about 5 to 50 % from the number of design elements in the ring (2,4,8,12,16,20) of design elements adjacent to the tire equator (A) on the other tread half"

2. Tread band according to claim 1, characterized in that the number of design elements differs by about 10 to 30 %.

3. Tread band according to claim 1 or 2, characterized in that at least two circumferentially extending rings of design elements (3, 4, 6 to 21) are provided, that are arranged symmetrically with respect to the tire equator (A).

4. Tread band according to any one of claims 1 to 3, characterized in that at least more than one ring of design elements (14, 15, 18, 19) is provided on one half of the tread band which ring or rings comprise a number of elements which differs at least from one ring (16, 17, 20, 21) disposed on the other half of the tread band.

5. Tread band according to any one of claims 1 to 4, characterized in that the ring of design elements 5, which is disposed over the tire equator (A) in the middle of the tread band comprises a number of elements which differs at least from one of the two rings (3, 4) disposed on different sides of the tire equator.

6. Tread band according to claim 4, characterized in that four rings of design elements (14, 15, 16, 17) are provided - formed in pairs in each tread half - the number of design elements being different whereby the total number of elements in one tread half is equal to the total number of cycles in the other tread half.

7. Tread band according to any one of claims 1-3 characterized in that in each tread half two tread pattern rings with a different number of elements are arranged, whereby the first ring 10 comprises the same number of elements as the third ring 12, respectively the second ring 11 comprises the same number of elements as the forth ring 13.

8. Tread band according to any one of claims 1-3, characterized in that four rings (6, 7, 8, 9) are provided - formed out of a pair disposed in each tread half, whereby the rings disposed on one tread half (6, 7, 8, 9) comprise each the same number of elements.

9. Tread band according to any one of claims 1 - 4, characterized in that two rings comprising different elements (18, 19, 20, 21), are placed on both sides of the tire equator, optionally in different relationship thereto, whereby two rings (18, 20 ; 19, 21) placed on different sides of the tire equator (A) have geometrically equivalent elements, but have different numbers of elements.

10. Tread band according to any of the preceding claims, characterized in that the elements consist of repetitive elements e.g. a zig-zag rib.

11. Tread band according to any of the preceding claims,  
characterized in that the elements consist of blocks separated through  
axial grooves or cuts.